

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-264931

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)11月17日

B 29 C 61/08  
55/247446-4F  
7446-4F※

審査請求 未請求 発明の数 7 (全12頁)

⑥ 発明の名称 形状記憶を有するプラスチック成形品、ならびに該プラスチック成形品を製造する方法および装置

⑦ 特 願 昭62-85907

⑧ 出 願 昭62(1987)4月9日

優先権主張 ⑨ 1986年4月14日 ⑩ 西ドイツ(DE) ⑪ P3612518.0

⑬ 発 明 者 ヘルムート・コイフア ドイツ連邦共和国メットマン2・フローラシュトラッセ  
64

⑭ 出 願 人 エル・イクス・エス・ ドイツ連邦共和国ハーゲン1・プロフィールシュトラッセ  
シュルンブフテヒ尼克 4  
ーガルニトウーレン・  
ゲゼルシャフト・ミッ  
ト・ベンシュレンクテ  
ル・ハフツング

⑮ 代 理 人 弁理士 矢野 敏雄 外1名  
最終頁に続く

## 明 細 書

## 1 発明の名称

形状記憶を有するプラスチック成形品、ならびに該プラスチック成形品を製造する方法および装置

## 2 特許請求の範囲

1. 形状記憶が付与されかつエネルギー供給によつて復元されるプラスチック成形品を製造する方法および装置で製造された収縮可能な管状成形品において、加圧延伸することによつて半径方向に拡大されていることを特徴とする、収縮可能な管状成形品。

2. 形状記憶が付与されかつエネルギー供給によつて復元されるプラスチック成形品を製造する方法および装置で製造された収縮可能な成形品において、形状閉鎖結合または力閉鎖結合のためのクランプ(K1, K2, K3)として有利にU字形、V字形または円形に構成されていることを特徴とする、収縮可能な成形品。

3. 形状記憶が付与されかつエネルギー供給によつて復元されるプラスチック成形品を製造する方法および装置で製造された収縮可能な成形品において、重なる脚部(S4)を有するクランプ(K4)として構成されていることを特徴とする、収縮可能な成形品。

4. 形状記憶が付与されかつエネルギー供給によつて復元されるプラスチック成形品を製造する方法および装置で製造された収縮可能な成形品において、被覆(SU)の長手方向側の閉鎖部(V)に沿つて閉鎖部材として配置されていることを特徴とする、収縮可能な成形品。

5. プラスチックからなるフラットフィルムにおいて、このフラットフィルム中に、形状記憶が付与されかつエネルギー供給によつて復元されるプラスチック成形品を製造する方法により形状記憶を有するウェブまたは隆起部が配置されていることを特徴とする、プラスチックからなる<sup>フラット</sup>平面状フィルム。

6. 形状記憶が付与されかつエネルギー供給によつて復元されるプラスチック成形品を製造する方法において、プラスチック成形品中に射出成形-加圧-延伸法ないしは加圧-延伸法により分子配向を剪断流および延伸流によつてもたらし、この分子配向を冷却によつて圧力下で固定温度に固定し、次にこのプラスチック成形品に加熱によつて意図的に収縮を与えるかないしは分子配向を除去することによつて逆変形を与えることを特徴とする、プラスチック成形品の製造法。
7. 差当り射出成形、押出、加圧成形または注型によつて予備成形物(VF)として製造されたプラスチック成形品を同じ装置中で直ちに引続き接続された加圧延伸装置(DVV)中で加圧延伸する、特許請求の範囲第6項記載の方法。
8. 完成半製品として製造されたプラスチック成形品を加熱後に延伸するのに必要とされる温度に加圧延伸装置(DVV)中でもたらし、

(3)

を前被覆する方法によつて意図的に調節する、特許請求の範囲第6項から第11項までのいずれか1項に記載の方法。

13. 復元力の高さおよび種類をプラスチック成形品(FT)中で熱可塑性プラスチックを選択することによつて意図的に調節する、特許請求の範囲第6項から第12項までのいずれか1項に記載の方法。
14. 復元力の高さおよび方向をプラスチック成形品(FT)中で高分子の主要構成単位を変性すること、すなわち分子構造によつておよびこれに続いて分子鎖と結合して共働させることによつて意図的に調節する、特許請求の範囲第6項から第13項までのいずれか1項に記載の方法。
15. 復元力の高さおよび方向をプラスチック成形品(FT)中で予備成形物(VF)の形状寸法および公差によつて意図的に調節する、特許請求の範囲第6項から第14項までのいずれか1項に記載の方法。

(5)

次いで加圧延伸する、特許請求の範囲第6項記載の方法。

9. プラスチック成形品中で付加的に加圧延伸のために化学架橋を実施する、特許請求の範囲第6項から第8項までのいずれか1項に記載の方法。
10. 分子配向および分子配向の固定を加圧延伸によつて結晶物の融点の温度ないしはその融点よりも低い温度、ないしは熱可塑性プラスチックの軟化点の温度ないしはその軟化点よりも低い温度で実施する、特許請求の範囲第6項から第9項までのいずれか1項に記載の方法。
11. 復元力の高さおよび方向をプラスチック成形品(FT)中で加圧延伸パラメータおよび加圧延伸条件を選択することによつて意図的に調節する、特許請求の範囲第6項から第10項までのいずれか1項に記載の方法。
12. 復元力の高さおよび方向をプラスチック成形品(FT)中で使用された予備成形物(VF)

(4)

16. 予備成形物(VF)の一部分のみを意図的に延伸する、特許請求の範囲第6項から第15項までのいずれか1項に記載の方法。
17. 復元力は熱エネルギーを供給することによつて賦活される、特許請求の範囲第6項から第16項までのいずれか1項に記載の方法。
18. 復元力はもたらされた分子配向を除去することによつて賦活される、特許請求の範囲第6項から第17項までのいずれか1項に記載の方法。
19. 復元力は結晶領域(フィブリルおよび球晶)の伸びおよび歪を除去することによつて賦活される、特許請求の範囲第6項から第17項までのいずれか1項に記載の方法。
20. 復元力は結晶性または無定形相を形成させるかまたは成長させることによつて賦活される、特許請求の範囲第6項から第17項までのいずれか1項に記載の方法。
21. 加圧延伸を使用される熱可塑性材料に応じ、 $1.0\text{ N/cm}^2 \sim 1.00000\text{ N/cm}^2$ 、特に

(6)

500N/cm<sup>2</sup>~5000N/cm<sup>2</sup>の表面荷重で作用させる、特許請求の範囲第6項から第20項までのいずれか1項に記載の方法。

22. 分子配向を固定するのに必要とされる固定時間(圧力保持時間)は0.5秒~5分の間、有利に2秒~2分の間にある、特許請求の範囲第6項から第21項のいずれか1項に記載の方法。
23. 加圧延伸は-30℃~200℃、有利に50℃~110℃の予備成形物の平均温度で行なわれる、特許請求の範囲第6項から第22項のいずれか1項に記載の方法。
24. 加圧延伸に必要とされる加圧板(DP)を加圧延伸および固定の間-30℃~130℃、有利に50℃~160℃の温度に保持する、特許請求の範囲第6項から第23項までのいずれか1項に記載の方法。
25. 分子配向をもたらすための二次成形速度は0.1mm/秒~100mm/秒、有利に1mm/秒~50mm/秒である、特許請求の範囲第6項

(7)

圧装置がこの第2の金型キャビティ中に配置され、この加圧装置が温度制御装置および加熱装置を有することを特徴とする、プラスチック成形品を製造する装置。

28. 別個に製造されかつ前熱処理された予備成形物(VF)の加圧延伸が行なわれる唯一つの金型キャビティからなる、特許請求の範囲第27項記載の装置。
29. 必要な圧力、必要な時間および温度の点で製造法で調整すべき条件を維持するための制御装置が配置されている、特許請求の範囲第27項または第28項に記載の装置。

### 3 発明の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本発明は、形状記憶が付与されかつエネルギー供給によつて復元されるプラスチック成形品、ならびに該プラスチック成形品を製造する方法および装置に関する。

#### 従来の技術

西ドイツ国特許第1525815号明細書の

から第24項までのいずれか1項に記載の方法。

26. 復元力を賦活させるため収縮可能なプラスチック成形品(PT)を50℃~250℃、有利に120℃~180℃の温度にもたらし、特許請求の範囲第6項から第25項までのいずれか1項に記載の方法。
27. 形状記憶が付与されかつエネルギー供給によつて復元されるプラスチック成形品を製造する装置において、予備成形物(VF)を得るための第1の金型キャビティを有する射出成形-、押出-、加圧成形-または注型装置を有し、さらに該装置中には予備成形物(VF)を第2の金型キャビティ中に転置させるための移動装置が配置され、この場合この第2の金型キャビティは少なくとも2つの加圧板(DP)からなり、この加圧板は収縮可能な成形品(PT)を意図的に二次成形するのに必要とされる輪郭および形状を有し、さらに予備成形物(VF)を加圧延伸するための加

(8)

記載から、熱可塑性プラスチックからなる長手方向の、場合によつては分岐した管状またはホース状被覆は、公知であり、この場合この被覆には形状記憶が付与されている。エネルギーを供給すると、被覆は、可能な場合にその元来の形が達成されるまで復元される。この被覆は、公知方法の1つにより、例えば押出によつて基本形で得られる。引続き、この被覆は、例えばエネルギーに富んだ照射によつて架橋法に付され、次に形状記憶を付与するために強制的に、例えば拡大させることによつて第2の形にもたられる。この状態で形は凍結される。更に、必要に応じてエネルギーの供給、例えば熱によつて形状記憶は賦活され、したがつてこの成形品は、その元来の形を可能な限り再び得ようとして努力する。ところで、このような成形品の場合には、互いに少なくとも一定の領域内で特に高い強度が望まれるが、しかしこの高い強度は、前記成形品にはその不安定な形のために与えられていない。この理由から、例えば西ドイ

(9)

-179-

(10)

ツ国特許出願公開第1925739号明細書の記載から公知であるように、前記領域に付加的に形状安定になるように強化することによつて必要とされる強度を付与することが試みられた。この場合、長手方向のスリットに沿つて長手方向に分割された収縮可能な被覆の際に、壁内で変形不可能な強化部材が埋蔵され、この強化部材は、長手方向側の閉鎖部内で前記被覆の端部領域に必要とされる強度および形状安定性を付与する。しかし、この種の成形品の場合には、一部費用のかかる種々の処理過程、例えば成形品を電子輻射することが必要とされ、この場合付加的な方法は、所望の性質を得るために必要とされる。更に、例えば被覆の閉鎖部内のような重要な領域内でシール部材の形状安定性に関連して高度な問題が明らかになる。それというのも、加熱することによつてシール部材が不特定に変形することは排除することができないからである。

更に、西ドイツ国特許出願公開第2856580

(11)

れる。その結果、この状態は固定時間後にもたらされた性質、例えば一定の領域内で高い強度を示す。しかし、この目的物を再びは固定温度に加熱するかないしは固定温度を越えて加熱する場合には、分子配向は解除され、かつ目的物はその強制的にSPR方法でもたらされた性質を失う。すなわち、この新しい性質を有するこの種の成形品は、固定温度よりも低い温度でのみ使用可能であることが判明する。すなわち、この方法は、プラスチック成形品の際に強度、硬度、摩擦挙動または耐化学薬品性の点で材料特性を改善しなければならない場合に使用された。しかし、この全てを改善する場合には、これに当てはまる温度範囲ないしは最高温度は注意しなければならない。それというのも、兎に角、既述したように性質が失なわれてしまうからである。

発明が解決しようとする問題点

ところで、本発明の課題は、プラスチック成形品に先に確定されている収縮挙動を義務づけ

(13)

号明細書の記載から、熱可塑性ポリマー材料からなる負荷に応じた造を有する工業製品の製造法は、公知である。熱可塑性材からなる成形品は、この西ドイツ国特許公開明細書に記載された方法、“加圧延伸”を用いて、これまで射出成形法、押出法、注塑法または他の製造法で達成することができた強度よりも高い強度を備えさせることができる。この方法は、成形品の内部に意識的に後の負荷の場合に有利な非等方性の構造を得る方法である。しかし、この場合熱による形状安定性には、このような延伸成形品に相当する固定処理が必要とされ、この固定処理によつて、強制的に相当する使用の場合にもたらされた分子配向が当該温度範囲内で保持されたままであることは保証される。従つて、形状安定性もこの温度範囲内で保証されている。この射出成形-加圧-延伸法(以下、SPR法とのみ呼称される)の場合には、予備成形物中に冷却の際に圧力下で分子配向がもたらされ、この分子配向は、一定の固定温度で圧力下に固定さ

(12)

ることができ、その際臨界的復元領域内で材料特性を改善させることができる、比較的簡単な方法を開発することである。

更に、本発明の第2の課題は、第1の課題と同様に装置を得ることである。

最後に、前記との関連から本発明の第3の課題は、意図的に収縮挙動を示し、その際臨界領域内でこれまでの収縮製品に比して改善された強度特性を構成させることができる、前記方法により製造されたプラスチック成形品を得ることである。



(14)

問題点を解決するための手段

ところで、第1の課題は、先に詳説した方法を用いてプラスチック成形品中に射出成形-加圧-延伸法ないしは加圧-延伸法により分子配向を剪断流および延伸流によつてもたらし、この分子配向を冷却によつて圧力下に固定温度に固定し、次にこのプラスチック成形品に加熱によつて意図的に収縮を与えるかないしは分子配向を除去することによつて逆変形を与えることによつて解決される。

本発明の第2の課題は、予備成形物を得るための第1の金型キャビティを有する射出成形-押出-、加圧成形-または注型装置を有し、さらに該装置中には予備成形物を第2の金型中に転置させるための移動装置が配置され、この場合、この第2の金型キャビティは少なくとも2つの加圧板からなり、この加圧板は収縮可能な成形品を意図的に二次成形するのに必要とされる輪郭および形状を有し、さらに予備成形物を加圧延伸するための加圧装置がこの第2の金型

(15)

なわち、例えば成形品は、差当り予備成形物として基本形で注型させることができるかまたは射出させることができ、かつ固定温度への相当する冷却後に直ちに同じ装置中で変換させることによつて強制的に圧力下で収縮可能な形に変形させることができる。この場合、形状記憶の根拠を与える分子配向が強制的に行なわれる。それぞれ確定すべき固定時間の後、収縮可能な完成品は取り出され、かつ収縮部材として相当するエネルギー供給によつて少なくともほぼその元来の形に逆変形させることができるかないしは収縮させることができる。すなわち、SPR方法は、常用の射出成形法とは異なり、射出成形機中で閉鎖単位装置の付加的な第2の開閉運動を示す。すなわち、この場合には、第1の処理過程で予備成形物は常法で射出され、かつ配列され、すなわち結晶物の融点よりも低い温度で冷却され、したがつてこの予備成形物は、比較的形状安定な状態で存在する。冷却時間の経過後、金型は開かれ、ノズル側の半金型のスラ

(17)

キャビティ中に配置され、この加圧装置が温度制御装置および加熱装置を有することによつて解決される。

最後に、本発明の第3の課題は、加圧延伸することによつて半径方向に拡大されているか、形状閉鎖結合または力閉鎖結合のためのクランプとして有利にU字形、V字形または円形に構成されているか、重なる脚部を有するクランプとして構成されているか、被覆の長手方向側の閉鎖部に沿つてシール部材として配置されているか、またはフラットフィルム中に、形状記憶が付与されかつエネルギー供給によつて復元されるプラスチック成形品を製造する方法により形状記憶を有するウェブまたは隆起部が配置されていることによつて解決される。

ところで、本発明による方法の利点は、形状記憶が付与されるまで目的物を1つの方法で製造することができるが、しかし製造過程を多数の個々の処理過程に分けることも全く同様に簡単であるということに認めることができる。す

(16)

イダー構造により予備成形物が第2の金型キャビティ内に転置されることが行なわれる。すなわち、射出成形機には、2つの金型キャビティが存在し、予備成形物のための第1の金型キャビティ内および完成品のための第2の金型キャビティ内で加圧延伸過程は実施される。すなわち、第2の処理過程の場合、実際の加圧延伸過程は、金型を再び閉鎖することによつて行なわれる。この場合には、多くの場合に完成品に対して陰の輪郭を有する対の加圧板が重要である。多くの場合、加圧板は、可動の二次成形プランジャーとして構成され、金型を閉鎖した際にこの二次成形プランジャーによつて加圧二次成形のためのプレス圧力がもたらされる。相当する固定時間後、生じたSPR-成形品は冷却され、取り出し構造により取り出される。従つて、収縮可能な完成品は得られ、この完成品は、必要に応じて熱を供給することによつてその元来の形に逆変形される。

上述したように、本発明による処理過程は分

(18)

けることもできる。すなわち、例えば差当り予備成形物を製造し、次いでこの予備成形物に後に初めてかまたは相当する第2の金型装置内でも形状記憶を義務づけることができる。しかし、この場合このためには、加熱段階よりも先に予備成形物を必要とされる温度にもたす必要がある。次に、加熱された状態で、この別個に製造された予備成形物は、二次成形機中に導入され、かつ既に記載された二次成形過程に委ねられる。すなわち、第1の部分的過程で予備成形物は、常法で射出され、かつ配列されて冷却されており、後の第2の部分的過程で成形機中で実際の延伸過程、完成成形品への予備成形物の二次成形は行なわれる。この方法の場合には、例えば押出されたかまたは注型された半製品から加工された予備成形物を使用することもできる。従つて、予備成形物を前被覆することに応じて完成品の特性を意図的に調節することができる可能性が存在する。

しかし、双方の方法の場合、予備成形物を収

(19)

一に言んだ電子輻射を用いる架橋法の場合には、まさに費用のかかる装置を必要とする。化学架橋を用いる方法は、一般に大きい領域を免れて比較的均一な架橋部を有する目的物の場合にのみ使用することができる。それというのも、化学架橋を用いると、鋭利な境界、ひいては意図的な架橋領域は全く得ることができないからである。

しかし、本発明方法によれば、二次成形の際に強制的に導入されかつ固定された分子配向によつて全ての点で利点を認めることができる。それというのも、必要な装置および処理過程は、従来に比して比較的簡単であり、変形領域は、鋭利に意図的に制限することができるからである。付加的にプラスチック成形品を製造する場合には、本発明によれば、材料特性の点、殊に硬度、外側で作用する力による負荷可能性および収縮力の点で特に有利であることも判明する。

原理的に本発明によれば、架橋過程が不必要であるとしても、SPR方法により完成された成

(21)

縮可能な完成品に二次成形することが行なわれることは同じである。この二次成形の間、すなわち成形品容量がほぼ不変の際に成形品の形状寸法が変わる間に、流動／延伸過程によつて少なくとも部分的領域内で完成品の高度な分子配向が生じる。この高度に配向された領域は、機械的強度の明らかな上昇を導くだけでなく、この領域内で全く同様に意図的に向上された収縮をも導く。このエントロピー-弾性効果は、配置された分子集団の回想能力で説明することができ、この分子集団は、再加熱の際に無秩序な、すなわちもつともらしい状態を得ようとして努力する。ところで、本発明方法によれば、成形品は、その収縮挙動に関連して、予め確定された収縮挙動を有する収縮部材を得ることができるように最適化することができる。

また、他の利点は、原理的に形状記憶を得るためにプラスチック成形品のこれまで常用の架橋および引続く延伸が不必要であることに認めることができる。この架橋方法、殊にエネルギー

(20)

形品は、特別の目的のために特定の領域内または全体で付加的に架橋、殊に化学架橋を行なうことができる。こうして、特殊な記載を満たすことができるような組合わされた製品を得ることができる。すなわち、場合によつては、収縮可能な長手方向に分けられた被覆の場合に被覆領域を架橋するのが有利であり、長手方向の閉鎖領域は、新規の方法により処理される。このことは、大きい収縮能力および比較的"軟質"の"材料特性を有する領域を、僅かな大きさの収縮能力を有する。例えば閉鎖領域に十分に好適である改善された他の材料特性を有する領域とともに簡単な方法で1つにすることができるという利点を有する。

もたらされた分子配向を収縮挙動に必要とされるように固定することは、使用される材料および後に必要とされる温度範囲に応じて圧力下で相応して選択すべき固定温度で行なわれるが、この固定温度は、全ての場合に結晶物の融点かもしくはその融点よりも低い温度かないしは使

(22)

用される熱可塑性プラスチックの軟化点範囲内かもしくはその軟化点範囲よりも低い温度である。従つて、この固定温度を越えておよびこの固定温度で、すなわち予備成形物の形状安定な状態で延伸は行なわれる。加圧延伸は、製造すべき完成品に相当する輪郭を有する対の加圧板の間で行なわれ、この場合少なくとも1つの加圧板は、可動の加圧プランジャーとして構成されている。この加圧延伸の場合、表面荷重は、熱可塑性材料に応じて  $10\text{ N/cm}^2 \sim 10000\text{ N/cm}^2$ 、特に  $500\text{ N/cm}^2 \sim 5000\text{ N/cm}^2$  である。

必要とされる固定時間（圧力保持時間）、すなわち延伸過程の際に使用される圧力の開始から圧力解除までの時間は、0.5秒～5分の間であるが、有利には2秒～2分の間である。

この場合、加圧延伸の開始時の予備成形物の温度は、 $-30^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$ の間、特に  $50^\circ\text{C} \sim 110^\circ\text{C}$ の間にあることができ、その際加圧板の温度は、延伸前に、使用される材料および

(23)

的に重要なことは、例えばポリスチロール、アクリルニトリル/ブタジエン/スチロール共重合体、ポリカーボネートおよびポリメチルメタクリレートのような無定形プラスチックを使用することであるかまたは例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリオキシメチレン、ポリエチレンテレフタレートおよびポリアミドのような部分結晶性プラスチックを使用することである。全く同様に、復元力の高さおよび方向は、使用される予備成形物を前被覆する方法によつて意図的に調節することができる。すなわち、温度を如何なる程度にし如何なる方法によるかにより前記予備成形物は製造される。更に、この場合上記に詳細に記載されているように、復元力の高さおよび方向は、加圧延伸パラメータおよび加圧延伸条件を選択することによつて意図的に調節することができる。従つて、例えば復元力の高さおよび方向は、それぞれ予備成形物の形状寸法および公差によつて調節することができ、この場合には、例えば予備成形物の部

(25)

延伸すべき予備成形物に対して選択される温度に応じて  $-30^\circ\text{C} \sim 130^\circ\text{C}$ の間、特に  $50^\circ\text{C} \sim 160^\circ\text{C}$ の間にあるはずである。更に、この場合には、後の逆変形を生じるはずであるような温度範囲に調節することができる。

予備成形物を変形するため、ひいては強制的に分子配向をもたらすための二次成形速度を意味する、二次成形過程の間の変形は、 $0.1\text{ mm/sec} \sim 100\text{ mm/sec}$ の間、特に  $1\text{ mm/sec} \sim 50\text{ mm/sec}$ の間にあるはずである。

すなわち、本発明方法によれば、前記条件を相応して選択することにより多数の変態種を得ることができ、したがつて所望される使用の場合には、それぞれ最適な状況を得ることができる。このことは、予備成形物に対して熱可塑性材料を選択する際に既に開始され、したがつてこの場合には、既に復元力の高さおよび方向を予備選択することができる。このために、材料としては、全部の無定形プラスチックおよび部分結晶性プラスチックがこれに該当する。工業

(24)

分領域のみが延伸され、この部分領域は、後に加熱すると収縮によつてその形を変えるはずである。更に、復元力の高さおよび方向は、高分子、すなわち分子構造の基本単位を変性させることによつて、この変性により生じる、分子鎖と結合して共働させることを調節することができる。この種の調節は、例えば共重合体を相応して構成させること、添加剤、例えば可塑剤、染料、カーボンブラック等を混入させることによつて得ることができる。従つて、未架橋の無定形プラスチックおよび部分結晶性プラスチックは、分子鎖を鉤状にするかまたはループ状にすることによつて形成される網状構造を有することもできる。ところで、この種の“物理的網”を延伸した場合には、この構造は、部分的に解除され、かつ再び新しく形成される。次に、このことから延伸した網の高い復元力が判明する。すなわち、この場合例えば極性結合、大きい側基等を有する適当な物質を意図的に混入するかまたは導入することによつて、復元力は同様に

(26)

意図的に調節することができる。

最後に、復元力を収縮に必要であるように賦活させることは、相当するエネルギーを供給すること、例えば裸火、熱風、赤外線、熱接触等で加熱することによつて行なわれる。復元力を賦活させるのに必要とされる温度は、 $50^{\circ}\text{C}$ ～ $250^{\circ}\text{C}$ の範囲内、特に $120^{\circ}\text{C}$ ～ $180^{\circ}\text{C}$ の範囲内にあり、かつ全ての場合に使用されるプラスチック材料の融点よりも低い。

ところで、復元の際に使用する復元力は、もたらされた分子配向を除去すること、前記した伸びを除去することおよび結晶性領域(フィブリル)を延伸することによつて生じるかあるいは結晶性球晶構造または無定形相が形成するかまたは成長することによつて生じる。この場合、この復元力は、先行する過程でSPR方法により、それぞれ所望される逆形成もしくは収縮が成形品に生じるように意図的に調節される。

ところで、収縮管は、本発明によれば、円錐形の熱成形用雄型プラグを用いて拡大させる場

(27)

注型、射出成形または押出によつて製造することが前提条件である)が図示されており、本発明によれば、この原理により収縮可能なプラスチック完成品STは得られる。この完成品は、熱を供給することによつて再び元来の形に戻ることができる。この挙動は収縮と呼ばれ、かつ本発明によれば、多種多様の用途に関係する。この逆形成の場合、成形品FTに課された課題、例えば目的物を包含すること、開きを密閉すること、個々の目的物を結合させること等は充足される。第1図は、原理的に加圧延伸装置DVVを示し、この加圧延伸装置は、例えば押出装置の一部であつてもよく、さらにこの加圧延伸装置から相当する予備成形物VFは引取ることができる。この場合、2つの加圧板はDP1およびDP2で図示されており、これら2つの加圧板の間で"固体"状態で存在する予備成形物VFを加圧下で相当する温度で延伸すること、すなわち二次成形することが行なわれる。この加圧板DP1およびDP2は、収縮可能な成形

(29)

合には差当り普通に押出されたプラスチックホースから得ることができ、この場合この拡大は、先に既に記載された条件下で行なわれる。更に、例えば設けられたかまたは共押出しされたウェブを有する押出されたフラットフィルムは、延伸してケーブル被覆に変えることができ、この場合この成形品中には、場合によつて形状閉鎖結合または力閉鎖結合が一緒に導入されており、したがつて多機能の部材が生じる。こうして、ケーブル用の射出成形予備成形物およびケーブル取付部材等に対するシール部材用の射出成形予備成形物を得ることができ、この場合には、それぞれ収縮挙動とともにこれまで公知の技術水準に比して改善された材料特性、例えば改善された硬度、高い収縮力、改善された温度挙動等を有効にすることができる。

#### 実施例

次に、本発明を13の図面につき詳説する。

第1図および第2図の双方の図面には、加圧延伸の原理(この場合には、予備成形物VFを

(28)

品STを異形成品として有するはずである全部の成形品を包含する。加圧延伸装置DVVは、延伸過程のために既に上記した温度状態にもたらされ、この温度状態は、引続く固定時間の間も維持される。熱い予備成形物VFを導入した後、前記の記載により加圧プランジャーとして構成された加圧板DP1は作動され、第2の加圧板DP2は対向板として働く。ところで、第1の加圧板DP1が矢印PRの方向に移動すると、予備成形物VFは変形され、この場合この材料は、変形圧力により記載した材料流れ方向MFで、加圧板DP1、DP2および加圧延伸装置の他の壁体DVVによつて形成された第2の金型キャビティの形に圧縮される。この場合、強制的に収縮挙動に必要とされる分子配向が生じる。この第2の金型キャビティが二次成形される予備成形物VFによつて充填された後、二次成形圧力よりも低くともよい固定圧力を維持しながら分子配向は、上記に詳細に記載したある程度の固定時間を免れて固定される。その後、固

(30)



定圧力は減少させることができ、第2図に図示したように、今や収縮可能な完成された完成成形品STは金型キャビティから取り出される。この形状は、収縮可能な成形品STが再び固定温度またはそれ以上に加熱されるまでの長時間安定である。この場合、このことは、意図的に導入された収縮過程の際にエネルギー、殊に熱エネルギーを供給することによつて行なわれる。この場合、第2図で二次成形された収縮可能な成形品STは、予備成形物VFの第1図に図示された元来の形に戻ろうとして努力し、この場合この予備成形物を二次成形する際に予備成形物に記憶を付与するという課題は充足される。

第3図は、本発明方法により得られた収縮可能な成形品をクランプKの形で使用する場合を示し、このクランプにより例えば収縮可能な被覆SUは、その長手方向側の閉鎖部Vに沿つて結合される。この収縮可能な被覆SUは、例えば架橋処理および引続く延伸方法で収縮挙動が与えられた熱可塑性材料からなることができる。

(31)

つて楔形のシール部材VのためのクランプK2を示し、かつ第6図は、被覆SUに沿つて円形のシール部材VのためのクランプK3を示す。これらのクランプK1、K2ないしはK3の相当する脚部S1、S2ないしはS3は、本発明方法により加圧延伸によつて変形され、かつ加熱の際に図面に記載された二重矢印SRに相当して再形成する。この場合には、結合すべきシール部材を密接に包囲することを導く、成形品の形状寸法の狭隘化および収縮が得られる。このことは、脚部が収縮によつて肥大にされることによつてなお支持される。こうして、包囲はなお密接になる。

第7図は、クランプK4の特殊な形を示し、このクランプは、2つの脚部S4が重なることにより特殊なばね特性を有する。更に、この場合こうして変形の道程は延長される。このことにより、本発明方法による収縮挙動を示す特殊な用途の場合に屢々成形をとりかつ適合させることができることのみが指摘される。

(33)

しかし、これは、全ての任意の被覆成形品であつてもよい。今や、長手方向側の閉鎖部Vに沿つて隆起部は取り付けられており、この隆起部は、本発明によつて得られたクランプKによつて結合される。このクランプKは、それが収縮可能な成形品として差当り容易に通常隆起部上を被うことができるように構成され、したがつてルーズな前固定が与えられる。引続き、強制的に本発明方法によつてもたらされた分子配向は除去され；クランプKは収縮し、かつ2つの隆起部を閉鎖部Vで締付けて包囲する。それというのも、このクランプは、その元来の初期状態を達成しようとして努力し、この初期状態は、この場合にその溝形の開きを狭くするという結果を生じるからである。

第4図、第5図および第6図は、第3図により使用する場合に適当なクランプK1、K2ないしはK3の簡単な実施態様を示す。第4図は、被覆SUに沿つて矩形のシール部材VのためのクランプK1を示し、第5図は、被覆SUに沿

(32)

第8図、第9図および第10図は、同様に本発明方法により得ることができる結合-または閉鎖ユニットV1、V2ないしはV3を示す。この場合、ベルトまたは平らなフィルムF1、F2またはF3の1端は、溝NT1、NT2またはNT3の形で構成され、これらの溝中にベルトまたはフィルムF1、F2またはF3の第2の端部は、既に容易に休止するように導入させることができる。溝および第2の端部は、強制的にもたらされた形状記憶によつて、上記の規定に相当する加熱の際に付与された逆変形が行なわれるように相互決定され、この場合この逆変形は、第8図、第9図および第10図に示されているように所望の方法でシール部材を密接に相互に締付けることを生じる。これらの部材の選択された形に応じて、必要条件は、密度、強度等により充足させることができる。このためには、第8図、第9図および第10図に示した実施態様が実施例として存在する。勿論、このような部材の間には、なお付加的にパツキン、

(34)

接着剤等を導入することができ、したがってこの点に関して他の要件を充たすことができる。

第11図は、ホース状予備成形物VFから加圧延伸によつて略示された円錐形の加圧延伸装置KDVを用いて収縮可能なホース断片STを得ることができ、さらにこのホース断片は熱の作用で上記条件により再び逆変形されるような本発明方法を示す。この場合、このホース断片STは、導入された物体上に固定されるように収縮される。このホース断片の半径方向の収縮方向は、第11図中に二重矢印SRで示されている。

第12図は、本発明方法を方法を組合せた場合であつても使用することができることを明示する。すなわち、例えば広幅スリットノズルSKから押出されたフィルムFは、相当する取出装置を用いてQS方向およびAR方向に二軸延伸することによつて従来法でも加圧延伸法(SPR)によつても収縮成形品として得ることができる。更に、付加的に“中実材料”の場合

(35)

はらずである。更に、この場合強制的にもたらされた分子配向は、再加熱すると、復元力を収縮可能な成形品FT中で生ぜしめ、したがってこのキャップは、管状シール部材等として閉鎖すべき部材上に収縮させることができる。

この実施例は、本質的に本発明の原理、すなわち加圧延伸法によりこのために必要な限界条件を相当して選択する際に収縮の記憶を付与させることができ、この収縮の記憶の固定された復元力を加熱することによつて働かせることができ、したがってエネルギー供給の際に意図的に形状の変化を開始させることができることを示し；このことは、費用がかかるかまたは比較的制御するのが困難な架橋過程を不用とする。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図および第2図は、収縮成形品を製造するための射出成形-加圧-延伸法ないしは加圧-延伸法(SPR)を示す略図、

第3図は、本発明により得られたシール成形品を使用する場合を示す略図、

(37)

に押出されたウェブまたは隆起部Wは、後でも加圧延伸法によつて分子配向を強制的にもたらしことにより形状記憶を備えさせることができる。こうして、フィルムFを閉鎖部材ないしは固定可能な被覆部材として使用することができるような形状閉鎖的結合部材を得ることができるかまたは力閉鎖的結合部材を得ることができる。

本発明方法により得られかつ使用することができる成形品FTのもう1つの使用例は、第13図に記載されている。これは、収縮可能なキャップ状密閉部材FTであり、この密閉部材は、加圧延伸することによつて加圧延伸装置DVV中で予備成形物VFから製造される。この収縮可能な成形品FTは、加圧プランジャーDSおよび外側の形を定める他の加圧板DPを用いて上記条件により製造される。この拡大過程は、極めて簡単な形で表わされ、適当な拡大手段によつて加圧下で材料に相当する温度で加圧延伸することができることのみが示されている。

(36)

第4図、第5図、第6図ないしは第7図は、それぞれ第3図によるシール成形品を構成させるための可能性を示す略図、

第8図、第9図ないしは第10図は、それぞれ休止成形品がその形状を熱供給の際に意図的に変えるような休止可能なシール部材ないしは結合部材を示す略図、

第11図は、収縮可能なプラスチックホースを本発明方法により製造することを示す略図、

第12図は、付加的に変形可能な部材を有するフィルムを製造するための方法を示す略図、かつ

第13図は、収縮可能なキャップを本発明方法により製造することを示す略図である。

DP…加圧板、DVV…加圧延伸装置、FT…成形品、K1, K2, K3, K4…クランプ、S4…脚部、SU…収縮可能な被覆、V…閉鎖部、VF…予備成形物

代理人 弁理士 矢野 敏 雄



(38)

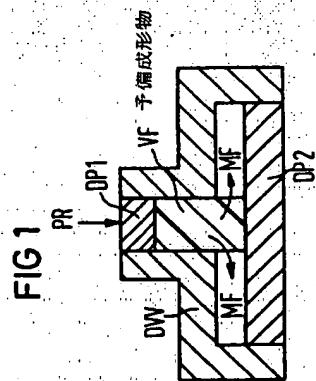


FIG 1

DVW...加压延伸装置

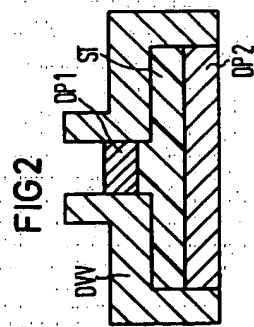


FIG 2

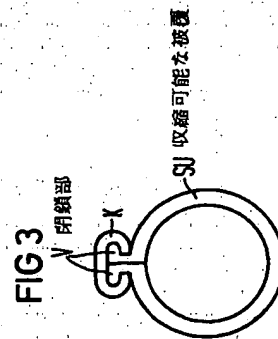


FIG 3

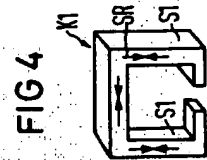


FIG 4

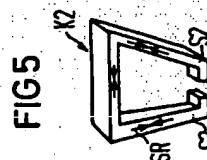


FIG 5

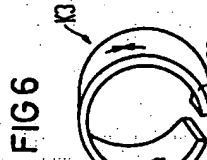


FIG 6

K1, K2, K3, K4...クランプ

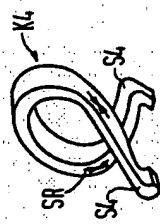


FIG 7

S 4...脚部



FIG 8



FIG 9



FIG 10

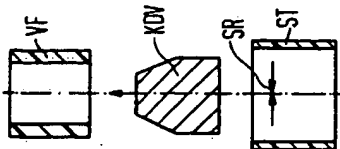


FIG 11

V P...予備成形物

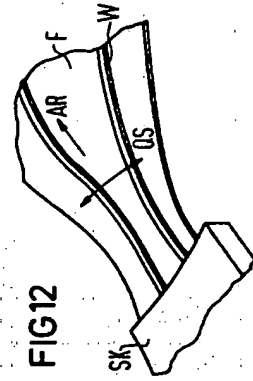


FIG 12

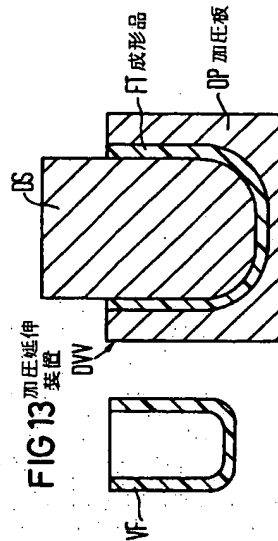


FIG 13

第1頁の続き

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

// B 29 K 105:02  
B 29 L 23:22

4F

⑫発明者 クリスチャン・キプフ ドイツ連邦共和国ヘプベルク・ハウプトシュトラッセ 1  
エルスベルガー  
⑬発明者 カール・ハインツ・ラ ドイツ連邦共和国ボプフィンゲン・ハウプトシュトラッセ  
イラー 24